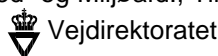


Trafiksikkerhedsmæssige effekt af cykelbaner i kryds i byområder

af Karina Vestergaard Andersen og Erling Dan Nielsen
Trafiksikkerhed- og Miljøafd., Tlf. 33 41 31 07



Indledning

I perioden 1992-94 gennemførte Vejdirektoratet en undersøgelse af den trafiksikkerhedsmæssige effekt af cykelbaner på strækninger mellem kryds i byområder. Her viste det sig at etableringen af cykelbaner medførte et fald i antallet af cykeluheld på 35 % */litt.1/*. Som opfølgning på denne undersøgelse er cykelbaners sikkerhedsmæssige effekt i kryds studeret ved hjælp af en før/efter undersøgelse af uheld med personskade. Krydsene er placeret på de samme 37 strækninger, som er brugt i strækkningsundersøgelsen. Der indgår i alt 251 kryds, hvoraf 34 er signalregulerede og 217 vigepligtsregulerede. Af de 217 vigepligtsregulerede kryds er 205 små T-kryds.

Metode

I undersøgelsen bruges personskadeuheld til at vurdere uheldsrisikoen ved forskellige udformninger af kryds i før- og efterperioden. De observerede efteruheldstal sammenlignes med de forventede efteruheldstal. De forventede efteruheldstal er beregnet ud fra de observerede føruheldstal og korregeret for den generelle uheldsudvikling. Den generelle uheldsudvikling er beregnet ud fra 268 kontrolkryds, hvor der ikke er anlagt cykelbane. Kontrolkrydsene er valgt således, at de ligner cykelbanekrydsene mest muligt.

I undersøgelsen dækker kategori “*alle*” over samtlige personskadeuheld, der er registreret i de relevante perioder. Kategori “*cykel*” og “*knallert*” dækker over uheld, hvor mindst én af parterne er hhv. cyklist eller knallertkører.

Uheldstæthederne er udregnet ud fra følgende formel:

$$U_t = \frac{\text{antal uheld}}{\text{periodelængde i år}}$$

Uheldsfrekvenserne udregnes af:

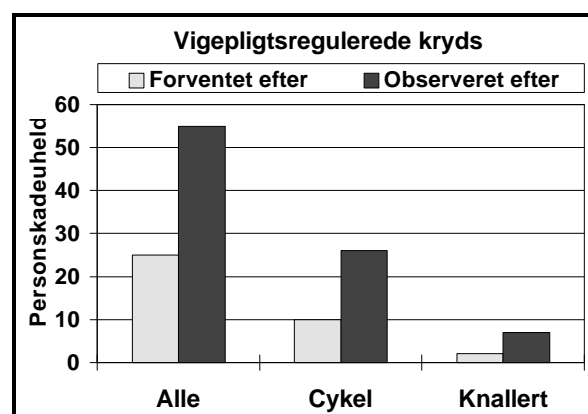
$$U_f = \frac{\text{antal uheld} \cdot 10^6}{\text{samlet indkørende trafik i perioden}}$$

I undersøgelsen er krydsene hovedsageligt opdelt i to hovedtyper; signalregulerede- og vigepligtsregulerede kryds. Det har ikke været muligt at foretage yderligere opdelinger, idet datamaterialet derved blev for lille. Udviklingen i trafikanternes aldersfordeling er undersøgt, ligesom udviklingen i forhold til trafikantgrupper og uheldssituationer belyses. Endvidere er der lavet analyser af to problemområder; uheld i vigepligtsregulerede kryds med cyklister involveret, og uheld i signalregulerede kryds med fodgængere involveret. Til sidst sammenholdes resultaterne fra denne undersøgelse med strækkningsundersøgelsen */litt.1/*.

Resultater

Ses der samlet på alle uheld i kryds (kategori *alle*) sker der et større antal uheld i efterperioden end forventet. Det viser sig imidlertid, at der er stor forskel på, om uheldene er sket i signal- eller vigepligtsregulerede kryds.

Vigepligtsregulerede kryds

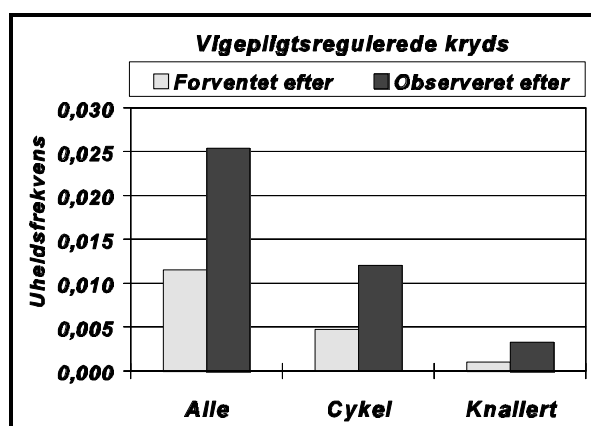


Figur 1 Fordelingen af personskadeuheld i vigepligtsregulerede kryds.

Det ses på figur 1, at de observerede efteruheldstal

for alle kategorierne i vigepligtsregulerede kryds er større end de forventede efteruheldstal. Forskellen er markant for kategorierne *alle* og *cykel*. For *knallert* ses en mindre forskel i antallet af uheld, dog er datagrundlaget for *knallert* noget spinkelt.

Uheldstætheden for vigepligtsregulerede kryds forventes i efterperioden at være 0,024 uheld pr. kryds pr. år, hvilket svarer til, at der sker et uheld hvert 42. år. I efterperioden er der observeret 0,06 uheld pr. kryds pr. år, svarende til et uheld hver 17. år. Især for kategorien cykel er uheldstætheden større end forventet. Den observeret uheldstæthed er 0,028 uheld pr. kryds pr. år mod forventet 0,0066 uheld pr. kryds pr. år.



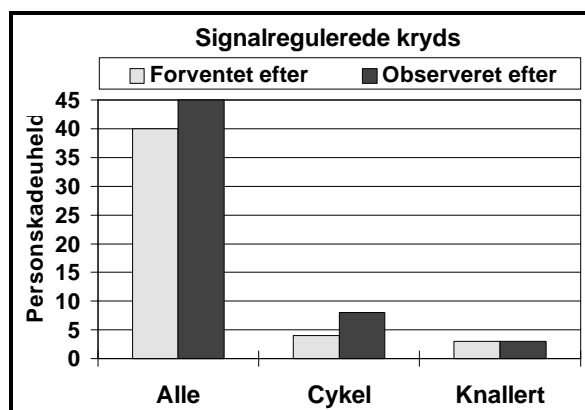
Figur 2 Uheldsfrekvens for uheld i vigepligtsregulerede kryds opdelt på den forventet uheldsfrekvens og den observeret uheldsfrekvens for efterperioden.

På figur 2 ses det, at de observerede uheldsfrekvenser er markant større end de forventede uheldsfrekvenser for især kategorierne *alle* og *cykel*.

Signalregulerede kryds

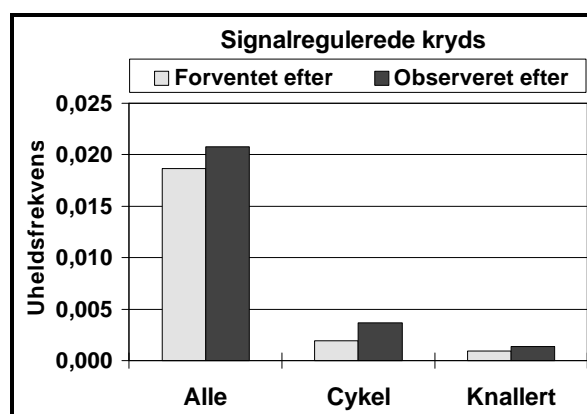
I de signalregulerede kryds (figur 3) sker der ikke de store ændringer af uheldstallet for alle kategorierne *alle*, *cykel* og *knallert*.

Uheldstæthederne viser, at i de signalregulerede kryds sker der ca. 0,3 uheld pr. kryds pr. år, hvilket svarer til, at der i gennemsnit går 3 år mellem hvert uheld i et enkelt signalreguleret kryds. For cykeluheld går der ca. 17½ år mellem hvert cykeluheld i det enkelte signalregulerede kryds.



Figur 3 Fordelingen af personskadeuheld i signalregulerede kryds.

Forskellen mellem de forventede og de observerede uheldsfrekvenser i signalregulerede kryds på figur 4 er ikke markant som for de vigepligtsregulerede kryds.



Figur 4 Uheldsfrekvens for uheld i signalregulerede kryds opdelt på den forventet uheldsfrekvens og den observeret uheldsfrekvens for efterperioden.

Alle kryds

Der er endvidere undersøgt, i hvor mange kryds der har været tale om en ændring af personskade-

Antal kryds	Alle		Cykel		Knallert	
	Signal	Vigepl.	Signal	Vigepl.	Signal	Vigepl.
Stigning	12	33	5	16	1	4
Uændrede	15	175	24	199	29	211
Fald	7	9	5	2	4	2

Tabel 1 Antal kryds med en stigning, uændrede eller et fald i antal uheld.

uheldene. Tabel 1 viser antallet af kryds, hvor der er observeret en stigning, et fald eller hvor der ikke er registreret nogen ændringer. Som det ses af tabel 1, er det kun i 45 af de 251 kryds, hvor der sker en stigning i antallet af personskadeuheld. I de øvrige kryds er uheldsbilledet uændret eller faldende. D.v.s. det er kun i en mindre del af krydsene, hvor der sker en forøgelse af uheldsantallet. Samtidigt bemærkes, at det hovedsageligt er i de vigepligtsregulerede kryds, at stigningen finder sted. Dette gælder især for uheld med cyklister involveret. Det skal dog bemærkes, at i mange af krydsene sker der ikke nogen uheld hverken i før- eller efterperioden, hvilket betyder der er mange kryds med uændret antal uheld i før og efterperioden.

Signifikans

Test for signifikans viser, at udviklingen i de signalregulerede kryds ikke kan siges, at være udtryk for en sikker ændring, da signifikansniveauet for alle kategorier er over 10%. Dette resultat er meget rimeligt, da der ikke er observeret store ændringer fra før- til efterperioden for de signalregulerede kryds.

I de vigepligtsregulerede kryds gælder det for alle kategorier, at den konstaterede uheldsudvikling kan siges at være udtryk for en sikker ændring. f.eks. kan det med 97,6% sandsynlighed siges, at uheldsændringen ikke er tilfældig for kategorien *cykel* i vigepligtsregulerede kryds.

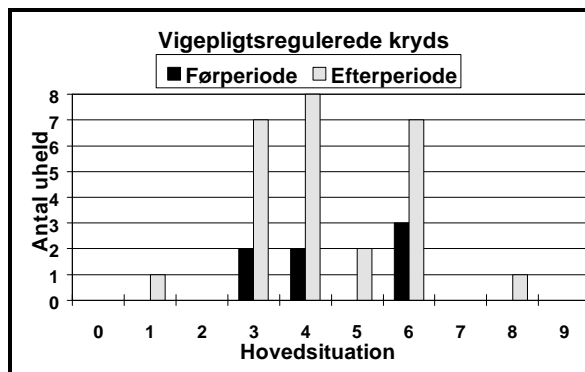
Uheldsanalyse

Aldersgruppe	Før	Efter	Ændring
Børn (0-17 år)	8	9	Uændrede
Unge (18-24 år)	5	6	Uændrede
Voksne (25 - år)	10	26	Stigende

Tabel 2 Antallet af tilskadekomne cyklister og knallertkørere opdelt på aldersgrupper i før- og efterperioden for alle krydstyper.

Af tabel 2 ses det, at det især er den voksne del af befolkningen (over 25 år) der står for forøgelse af antallet af tilskadekomne cykler og knallerter. For børn og unge er der ikke nogen nævneværdig ændring.

I de vigepligtsregulerede kryds er det fortrinsvis i hovedsituationerne 3 (uheld mellem kørende på samme vej med samme kurs og med svingning), 4 (uheld mellem kørende på samme vej med modsat kurs og med svingning) og 6 (uheld mellem kørende på hver sin vej med svingning), at uheldsforøgelsen med cyklister sker, se figur 5.

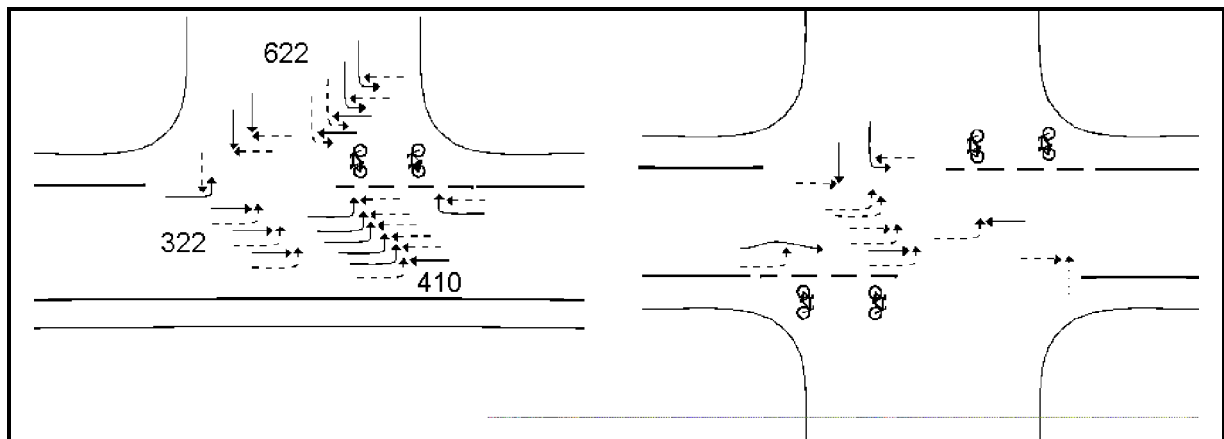


Figur 5 Antal uheld fordelt på hovedsituationer.

Ved at se på hvordan antallet af tilskadekomne fordeler sig på trafikantgrupper, viser det sig, at stigningen i antal personskadeuheld fortrinsvis kan henføres til to "problemområder", nemlig uheld med cyklister i vigepligtsregulerede kryds og uheld med fodgængere i signalregulerede kryds. Det er derfor undersøgt, om der er nogen fælles faktor ved disse uheldsområder der medvirker til, at uheldene opstår.

På figur 6 er der optegnet to kollisionsdiagrammer over uheldstyperne, hvor cyklister er indblandet. Et hvor uheld er opstået i vigepligtsregulerede T-kryds, og et hvor uheldene er relateret til vigepligtsregulerede 4-bens kryds.

Det bemærkes, at en stor del af cykeluheldene kan henføres til uheldssituation 322, 410 og 660. Studeres, hvilke parter der ud fra grundrapporterne forårsager uheldene ses, at uheldssituation 410 for det meste skyldes, at bilister overser modkørende cyklister. Uheldssituation 322 er i alle tilfælde opstået ved, at cyklister ikke har orienteret sig godt nok i forbindelse med venstresving, og størstedelen af 660-uheldene er opstået ved, at bilister fra sidevejen overser cyklister kommende fra venstre. Dette kan måske hænge sammen med, at cyklisterne ikke er så opmærksomme på den øvrige trafik, når de kører på cykelbane i forhold



Figur 6 Kollisionsdiagram over uheld med cyklister indblandet i vigepligtsregulerede kryds i efterperioden.

til hvis de kører på steder, hvor der ikke er nogen cykelbane.

Fodgængeruheldene viser, at der ikke er nogen uheldssituation, der klart dominerer billedet. Det kan dog nævnes, at i 6 af uheldene (35%) kørte/gik en af parterne over for rødt lys. Der er med baggrund i undersøgelsen af fodgængeruheld ikke fundet nogen direkte relation til cykelbanen.

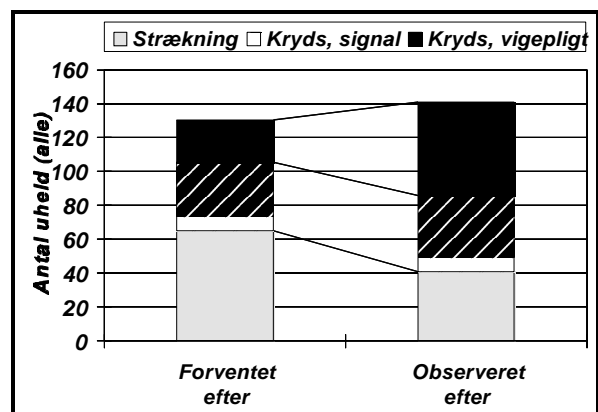
Samlet banestrækning

Undersøgelsen er som tidligere nævnt en fortsættelse af */litt.1/*, hvori der blev lavet en før/efter-undersøgelse af cykelbaner sikkerhedsmæssige effekt på strækninger mellem kryds. Sammenholdes resultaterne fra de to undersøgelser er det muligt, at lave en vurdering af trafiksikkerhedseffekten af de samlede cykelbanestrækninger i undersøgelsen. Det bør dog nævnes, at resultaterne er meget afhængige af krydstætheden på den enkelte strækning.

Personskadeuheld

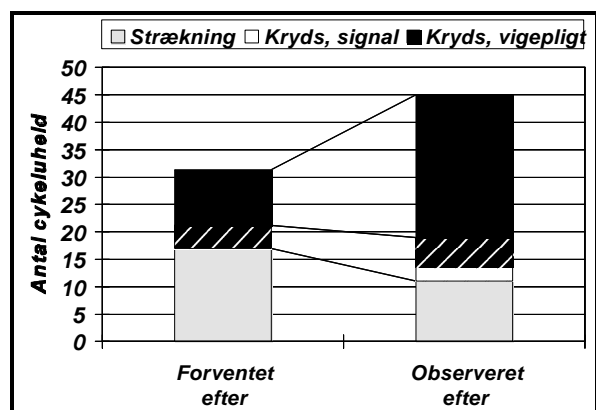
For *alle* uheld ses (figur 7), at de observerede antal af uheld på strækninger i efterperioden ligger noget under det forventede uheldstal, mens det for vigepligtsregulerede kryds gælder, at antallet af uheld i efterperioden er over dobbelt så stort som det forventede antal. For de signalregulerede kryds er situationen uændret.

Figur 8 viser udviklingen i cykeluheld. Det ses, at der efter anlæggelse af cykelbaner i byer sker en



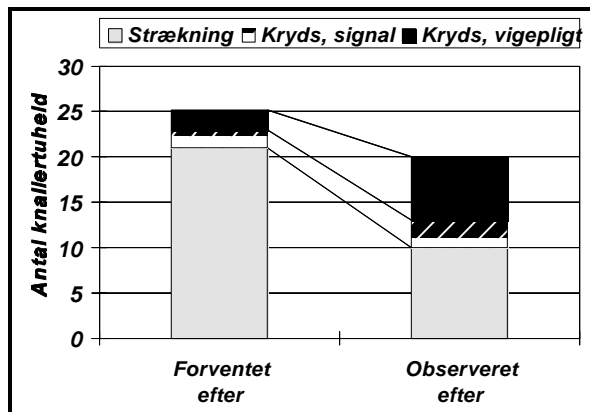
Figur 7 De forventede efteruheldstal og de observerede efteruheldstal opdelt på stræknings- og krydsuheld for kategorien *alle*.

forøgelse af uheld med cyklister indblandet i uheld i vigepligtsregulerede kryds. På strækninger mellem kryds sker en stor reduktion i antallet af uheld.



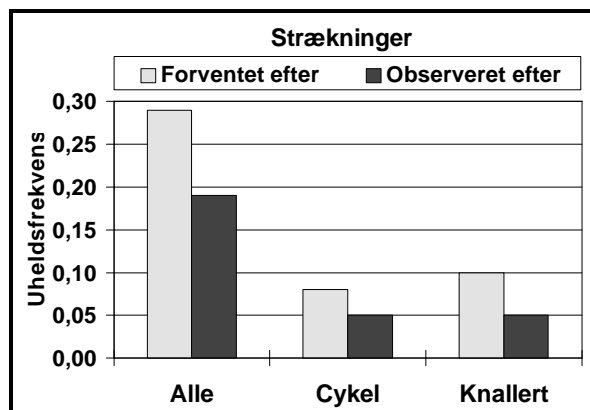
Figur 8 Forventede efteruheldstal og observerede efteruheldstal opdelt på stræknings- og krydsuheld for kategorien *cykel*.

Uheldsbilledet for knallertkørere ser noget anderledes ud end for cyklister, se figur 9. Det konstateres, at der samlet set er sket en reduktion i uhedsantallet. Det skal dog bemærkes, at materialet er mere spinkelt end for cyklisternes vedkommende, hvorfor der er større usikkerhed på resultaterne.



Figur 9 De forventede efteruheldstal og de observerede efteruheldstal opdelt på strækning- og krydsuheld for kategorien *knallert*.

Resultatet i strækningundersøgelsen /litt.1/ var, at anlæg af cykelbane på strækninger mellem kryds i byområder giver en nedgang i uhedsfrekvensen. Niveautet ligger i efterperioden under det niveau der kunne forventes ud fra den generelle uhedsudvikling. Faldet i uhedsfrekvenser for kategorierne *alle*, *cykel* og *knallert* ses på figur 10.



Figur 10 Uhedsfrekvens for strækninguheld opdelt på den forventede uhedsfrekvens og den observerede uhedsfrekvens for efterperioden for alle kategorierne *alle*, *cykel* og *knallert*.

Som tidligere nævnt er det især i de vigepligtsre-

gulerede kryds, at den observerede uhedsfrekvens er større end den forventede. Samlet set, sker der ikke på de 37 strækninger i undersøgelserne en nedgang i antallet af tilskadekomne personer efter anlæg af cykelbanestrækninger. I forhold til de t uheldstal der kunne forventes på strækningerne, hvor der ikke er blevet anlagt cykelbaner, ligger det registrerede efteruheldstal godt 14% over dette niveau. Stigningen kan dog alene tilskrives de små vigepligtsregulerede kryds.

Konklusion

Det kan konkluderes, at anlæg af cykelbaner ikke altid automatisk vil føre til en samlet reduktion af cykeluheld på vejstrækninger inkl. kryds. I nogle tilfælde kan der forekomme signifikante cykeluheldsstigninger i vejrydsene af en sådan størrelse at den samlede effekt af at anlægge cykelbaner udebliver eller i visse tilfælde bliver negativ. Det skyldes især et stigende antal cykeluheld i mindre vigepligtsregulerede T-kryds. Det er derfor nødvendigt med en ændret afmærkning eller krydsudformning i nogle af de mindre vigepligtsregulerede T-kryds, således at en eventuel stigning ved anlæggelsen af cykelbaner kan undgås. I "Cyklisteres sikkerhed i byer" rapport 10 /litt.2/ er der foreslået løsninger til afmærkning af vigepligtsregulerede T-kryds, men flere skal udvikles.

Projektet er beskrevet i notat 29 og kan rekvireres ved henvendelse til Lone Sørensen efter d. 1/10 - 96 på telefon 33 41 31 51.

Litteraturliste

/litt.1/ Trafiksikkerhedseffekten af cykelbaner på strækninger mellem kryds i byområder
Vejdirektoratet, notat 12, 1994
Agústsson, A. og Lei, K.

/litt.2/ Cyklisteres sikkerhed i byer
Vejdirektoratet, Trafiksikkerhed og Miljø, Vejplanområdet, rapport 10
Herrstedt, L og Nielsen, M og Agústsson, L og Lei, K og Jørgensen, E og Jørgensen, N.O.